



①9 BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

⑫ **Offenlegungsschrift**  
⑩ **DE 195 11 553 A 1**

⑤1 Int. Cl.<sup>6</sup>:  
**H 05 K 3/12**  
H 05 K 1/09  
H 05 K 3/32  
// H05K 13/04

②1 Aktenzeichen: 195 11 553.8  
②2 Anmeldetag: 29. 3. 95  
④3 Offenlegungstag: 24. 10. 96

DE 195 11 553 A 1

⑦1 Anmelder:

Litton Precision Products International, Inc.  
Zweigniederlassung für Deutschland Zweigwerk  
Kester Solder, 82216 Maisach, DE

⑦4 Vertreter:

TER MEER-MÜLLER-STEINMEISTER & Partner,  
Patentanwälte, 81679 München

⑦2 Erfinder:

Netzmann, Helmfried, Dr., 86931 Prittriching, DE;  
Läntzch, Michael K., 82194 Gröbenzell, DE

⑤6 Entgegenhaltungen:

DE	37 40 149 A1
DE	29 22 304 A1
US	44 87 638
US	41 57 407

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

⑤4 System und Verfahren zur Erzeugung elektrisch leitfähiger Verbindungsstrukturen sowie Verfahren zur Herstellung von Schaltungen und von bestückten Schaltungen

⑤7 Die Erfindung beschreibt ein System zur Erzeugung elektrisch leitfähiger Verbindungsstrukturen, umfassend  
A) ein Klebstoffmaterial; und  
B) eine mindestens zwei Metallpulver mit unterschiedlichen Schmelzpunkten und eine geringe Menge organischer Hilfsstoffe enthaltende, elektrisch leitfähige Metallpaste, wobei die Metallpulver so gewählt sind, daß sie beim Erwärmen eine intermetallische Phase bilden und wobei die organischen Hilfsstoffe bei der zur Bildung der intermetallischen Phase angewandten Temperatur größtenteils verflüchtigbar sind;

sowie ein Verfahren zur Erzeugung elektrisch leitfähiger Verbindungsstrukturen unter Verwendung dieses Systems, umfassend die Schritte:

- (1) Aufbringen des Klebstoffmaterials auf einen Träger;
- (2) Aufbringen der Metallpaste auf das so vorgesehene Klebstoffmaterial; und
- (3) Erhitzen der Metallpaste bei einer Temperatur, bei der die Metallpulver eine intermetallische Phase bilden.

Die Erfindung beschreibt ebenfalls Verfahren zur Herstellung von Schaltungen und von bestückten Schaltungen unter Verwendung des obengenannten Systems.

Erfindungsgemäß werden elektrisch leitfähige Verbindungsstrukturen, wie Schaltungen, mit ausgezeichneter Haftfähigkeit, guter elektrischer Leitfähigkeit sowie Lötbarkeit erhalten.

DE 195 11 553 A 1

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

BUNDESDRUCKEREI 08.96 602 043/11

7/28

Die vorliegende Erfindung betrifft ein System zur Erzeugung elektrisch leitfähiger Verbindungsstrukturen, ein Verfahren zur Erzeugung elektrisch leitfähiger Verbindungsstrukturen, Verfahren zur Herstellung von Schaltungen und von bestückten Schaltungen sowie die nach diesen Verfahren hergestellten Schaltungen und bestückten Schaltungen.

Bei der Fertigung elektronischer Baugruppen bzw. bestückten Schaltungen ist es regelmäßig erforderlich, metallische Oberflächen mit metallischen Anschlußelementen mechanisch-elektrisch zu verbinden. Hierzu werden üblicherweise Leiterplatten auf galvanischem Wege hergestellt, wobei der Leiterbahnaufbau durch additive Techniken oder subtraktive Ätztechnologien erfolgt. Diese bekannten Verfahren implizieren jedoch Umweltverschmutzungsrisiken und die Notwendigkeit des Recyclings der hierbei verwendeten, galvanischen Flüssigkeiten. So hergestellte Leiterplatten dienen als Schichtträger für elektronische Bauelemente, die mit der Leiterplatte verbunden werden. In geringem Umfang werden hierzu auch elektrisch leitfähige Klebstoffe eingesetzt, die im Gegensatz zum Weichlöten den Vorteil niedriger Arbeitstemperaturen bieten. Bei diesen herkömmlichen leitfähigen Klebstoffen handelt es sich entweder um physikalische Mischungen aus elektrisch leitfähigen Materialien, wie Metallpulvern, und polymeren Harzen als Matrix, oder sie bestehen aus elektrisch leitfähigen Kunststoffen. Die Leitfähigkeit solcher Systeme kommt durch den quasi-metallischen Kontakt der leitfähigen Materialien in der organischen Matrix zustande.

Um eine gute Haftung auf Substraten zu erreichen, ist bei solchen elektrisch leitfähigen Klebstoffen ein hoher Anteil an polymeren Harzen erwünscht. Andererseits ist für eine gute elektrische Leitfähigkeit ein hoher Anteil an leitfähigen Materialien erforderlich. Die Haftung auf Substraten und die elektrische Leitfähigkeit sind damit gegenläufige Anforderungen an derartige Klebstoffe. Die hiermit erzielten Verbindungsstrukturen haben beispielsweise den Nachteil, daß sie nicht lötfähig sind. Diese und weitere technische Nachteile haben bisher den Einsatz leitfähiger Klebstoffe in großem Maße verhindert.

Ebenfalls sind elektrisch leitfähige Klebstoffe bekannt geworden, bei denen die Leitfähigkeit durch eine metallurgische Reaktion verschiedener Metalle unter Bildung intermetallischer Verbindungen vorgesehen wird. Auch hierbei ist es notwendig, eine organische Polymermatrix beizumischen, so daß die gleichen Probleme wie bei mit elektrisch leitfähigen Materialien gefüllten Klebstoffen auftreten.

Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, ein System und ein Verfahren zur Erzeugung elektrisch leitfähiger Verbindungsstrukturen sowie Verfahren zur Herstellung von Schaltungen und bestückten Schaltungen unter Verwendung dieses Systems anzugeben, bei denen die Nachteile des Standes der Technik nicht auftreten und insbesondere eine ausgezeichnete Haftung auf Trägern, eine gute elektrische Leitfähigkeit sowie Lötbarkeit der erhaltenen Verbindungsstrukturen und Schaltungen erreicht werden.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch ein System gemäß Anspruch 1, ein Verfahren zur Erzeugung elektrisch leitfähiger Verbindungsstrukturen gemäß Anspruch 14 sowie Verfahren zur Herstellung von Schaltungen und von bestückten Schaltungen gemäß

den Ansprüchen 15 und 17 gelöst. Bevorzugte bzw. besonders zweckmäßige Ausgestaltungen des Erfindungsgegenstandes sind in den Unteransprüchen angegeben.

Gegenstand der Erfindung ist daher ein System zur Erzeugung elektrisch leitfähiger Verbindungsstrukturen, umfassend A) ein Klebstoffmaterial; und B) eine mindestens zwei Metallpulver mit unterschiedlichen Schmelzpunkten und eine geringe Menge organischer Hilfsstoffe enthaltende, elektrisch leitfähige Metallpaste, wobei die Metallpulver so gewählt sind, daß sie beim Erwärmen eine intermetallische Phase bilden und wobei die organischen Hilfsstoffe bei der zur Bildung der intermetallischen Phase angewandten Temperatur größtenteils verflüchtigbar sind.

Gegenstand der Erfindung ist ferner ein Verfahren zur Erzeugung elektrisch leitfähiger Verbindungsstrukturen unter Verwendung des erfindungsgemäßen Systems, umfassend die Schritte:

- (1) Aufbringen des Klebstoffmaterials auf einen Träger;
- (2) Aufbringen der Metallpaste auf das so vorgesehene Klebstoffmaterial; und
- (3) Erhitzen der Metallpaste bei einer Temperatur, bei der die Metallpulver eine intermetallische Phase bilden.

Gegenstand der Erfindung ist ebenso ein Verfahren zur Herstellung einer Schaltung unter Verwendung des erfindungsgemäßen Systems, umfassend die Schritte: (1) Aufbringen des Klebstoffmaterials in Form eines Schaltungsmusters auf einen Träger; (2) Aufbringen der Metallpaste auf das so vorgesehene Klebstoffmaterial; und (3) Erhitzen der Metallpaste bei einer Temperatur, bei der die Metallpulver eine intermetallische Phase bilden.

Gegenstand der Erfindung ist weiterhin ein Verfahren zur Herstellung einer bestückten Schaltung unter Verwendung des erfindungsgemäßen Systems, umfassend die Schritte: (1) Aufbringen des Klebstoffmaterials in Form eines Schaltungsmusters auf einen Träger; (2) Aufbringen der Metallpaste auf das so vorgesehene Klebstoffmaterial; (3) Bestücken des mit dem Klebstoffmaterial und der Metallpaste versehenen Schaltungsmusters mit elektrischen oder elektronischen Bauelementen; und (4) Erhitzen der Metallpaste bei einer Temperatur, bei der die Metallpulver eine intermetallische Phase bilden.

Gegenstand der Erfindung sind weiterhin die nach den obigen Verfahren hergestellten Schaltungen und bestückten Schaltungen.

Entgegen den bisher eingesetzten Techniken wurde erfindungsgemäß festgestellt, daß nur eine geringe Menge organischer Hilfsstoffe enthaltende, elektrisch leitfähige Metallpasten, bei denen die Metallpulver so gewählt sind, daß sie beim Erwärmen eine intermetallische Phase bilden, zur Erzeugung elektrisch leitfähiger Verbindungsstrukturen eingesetzt werden können. Die an sich unzureichende Haftung solcher Metallpasten auf Substraten bzw. Trägern wird durch ein Klebstoffmaterial erzielt, welches vorausgehend auf das Substrat bzw. den Träger aufgetragen wird.

Bei dem Klebstoffmaterial kann es sich um ein anorganisches oder ein organisches Material handeln. Anorganische und organische Klebstoffe sind dem Fachmann bekannt und können von diesem je nach Anwendungszweck, beispielsweise in Abhängigkeit der zu verwendenden Trägermaterialien ausgewählt werden. Anorganische Klebstoffe sind beispielsweise solche auf überwiegend mineralischer Basis, wie etwa auf Silikatbasis. Hydraulisch härtbare, anorganische Materialien können ebenso geeignet sein. Als Klebstoffe auf organischer Basis eignen sich beispielsweise thermoplastische Har-

ze, insbesondere solche mit höheren Erweichungs- bzw. Schmelzpunkten. Als besonders geeignet haben sich härtbare organische Harze erwiesen, wobei die Härtung entweder thermisch oder durch Strahlung erfolgen kann.

Das Klebstoffmaterial enthält normalerweise keine metallischen Bestandteile und besitzt keine elektrische Leitfähigkeit. Seine Aufgabe ist es, eine fest haftende thermostabile Verbindung mit dem Träger einzugehen und die Haftung der zweiten Komponente, nämlich der elektrisch leitfähigen Metallpaste zu ermöglichen. Als Klebstoffmaterial können insbesondere Ein- und Zweikomponenten-Klebstoffe auf Epoxidharzbasis, Polyurethanharze, Melamin-Formaldehyd-Harze, Vinylidenchlorid-Vinylacetat-Copolymerharze oder als Lötstopplacke bekannte Materialien eingesetzt werden. Besonders bevorzugt sind Zweikomponenten-Klebstoffe auf Epoxidharzbasis. Die Wahl der jeweiligen Klebstoffe richtet sich nach den Adhäsionseigenschaften der verwendeten Träger, wie etwa Schaltungsträger und der dabei gegebenenfalls notwendigen Flexibilität.

Die erfindungsgemäß eingesetzte Metallpaste enthält geeigneterweise mindestens ein Metallpulver eines Metalls guter elektrischer Leitfähigkeit, vorzugsweise aus der Gruppe Gold, Silber, Kupfer und Legierungen davon, und mindestens ein Metallpulver eines Metalls mit niedrigerem Schmelzpunkt als demjenigen des Metalls guter elektrischer Leitfähigkeit, vorzugsweise aus der Gruppe Zinn, Indium und deren Legierungen, vorzugsweise deren Legierungen mit beispielsweise Blei und/oder Antimon und/oder Zink, wie etwa Zinnblei, Zinnantimon oder Zinnantimonblei. Gemäß der Erfindung ist es erforderlich, daß die Metallpulver mit unterschiedlichen Schmelzpunkten beim Erhitzen unter Bildung einer intermetallischen Phase eine metallurgische Reaktion eingehen. Additive Metallpulver aus der Gruppe Nickel, Germanium, Titan, Eisen, aber auch andere Legierungsbestandteile, die als sogenannte Kornrefiner bekannt geworden sind, können hierbei für die Erzielung spezieller Eigenschaften eingesetzt werden. Besonders bevorzugt ist eine Metallpaste, die eine Mischung aus Kupferpulver und einem Pulver der Lotlegierung 62Sn36Pb2Ag in einem Gewichtsverhältnis von etwa 4 : 1 bis etwa 1 : 1 enthält.

Die Metallpulver der Metallpaste weisen geeigneterweise eine mittlere Teilchengröße von etwa 1—100 µm, vorzugsweise etwa 10—50 µm, weiter vorzugsweise etwa 20—30 µm auf.

Der Gehalt an Metallpulver in der Metallpaste sollte so hoch wie möglich sein und beträgt erfindungsgemäß vorzugsweise mindestens etwa 85 Gew.-%, weiter vorzugsweise mindestens etwa 90 Gew.-%. Bei einem Metallpulvergehalt von über etwa 95 Gew.-% kann jedoch die Handhabung der Metallpaste Schwierigkeiten bereiten.

Als organische Hilfsstoffe kann die erfindungsgemäß eingesetzte Metallpaste beispielsweise flüchtige organische Verbindungen, wie etwa Lösungsmittel, beispielsweise Diöle, Glykole, Glykolether und Dicarbonsäureester, desoxidierende Hilfsstoffe, die Metallpulver aktivierende Substanzen, wie Carbonsäuren und Amine, und die Viskosität regelnde Additive, wie langkettige Säureamide oder Paraffine enthalten. Bevorzugt werden Aminverbindungen, die bei den gewählten metallurgischen Reaktionstemperaturen flüchtig sind. Ferner können Coaktivatoren aus der Gruppe der nichtflüchtigen Carbonsäuren und Amine sowie bei der zur Bildung der intermetallischen Phase angewandten Temperatur

halogenabspaltende Verbindungen enthalten sein. Die Auswahl dieser organischen Hilfsstoffe richtet sich beispielsweise nach der zu wählenden Auftragsmethode der Metallpaste. Ferner können geringe Anteile an Verdickungsmitteln, Bindemitteln, natürlichen Harzen, wie Kolophonium und Kolophoniumderivaten, in die Metallpasten eingebracht werden. Eine erfindungsgemäß geeignete Metallpaste besteht beispielsweise aus ca. 90 Gew.-% Metallpulver und etwa 10 Gew.-% organischen Hilfsstoffen.

Das erfindungsgemäße Verfahren zur Erzeugung elektrisch leitfähiger Verbindungsstrukturen umfaßt die Schritte des Aufbringens des Klebstoffmaterials auf einen Träger, des Aufbringens der Metallpaste auf das so vorgesehene Klebstoffmaterial und des Erhitzens der Metallpaste bei einer Temperatur, bei der die Metallpulver eine intermetallische Phase bilden.

Vorzugsweise wird das auf den Träger aufgebrachte Klebstoffmaterial vor dem Aufbringen der Metallpaste einer Wärmebehandlung ausgesetzt, welche jedoch so bemessen ist, daß hierbei keine oder keine vollständige Härtung des Klebstoffmaterials erfolgt. Hierzu ist es zweckmäßig, das Klebstoffmaterial zunächst bei Umgebungstemperatur während einer angemessenen Zeitdauer abzulüften, um gegebenenfalls vorhandene Lösungsmittel zu verdampfen. Danach erfolgt eine Wärmebehandlung, beispielsweise bei 80°C während etwa 20 Minuten unter Laborbedingungen. Hierbei wird eine trockene, gut verarbeitbare Oberfläche des Klebstoffmaterials erhalten.

In einem nächsten Schritt wird dann auf die getrocknete Oberfläche des Klebstoffmaterials die vorangehend beschriebene Metallpaste aufgetragen. Die Aufbringung des Klebstoffmaterials und der Metallpaste kann geeigneterweise mittels eines Dispensers, eines Sieb- oder anderen Druckverfahrens nach dem Fachmann bekannten Techniken erfolgen.

Zur letztendlichen Bildung einer leitfähigen Verbindungsstruktur, wie einer Schaltung, wird die Metallpaste erhitzt. Hierbei verdampfen die organischen Hilfsstoffe weitestgehend und die Metallpartikel werden durch Weichlot miteinander verbunden, wobei sich intermetallische Phasen herausbilden. Da die organischen Hilfsstoffe bei der jeweiligen Arbeitstemperatur flüchtig sind, verbleiben keine störenden Rückstände. Die Haftung auf nichtmetallischen Substraten der Metallpasten wird durch das zuvor aufgebrachte Klebstoffmaterial gewährleistet, das eine für den jeweiligen Anwendungsbereich bzw. die angewandte Erhitzungstemperatur geeignete Zusammensetzung aufweist. Bei der Wärmebehandlung ist darauf zu achten, daß die Metallpulver keine Schmelze bilden, da sich sonst aufgrund der Oberflächenspannung der Schmelze diskrete Metallkügelchen bilden würden.

Die Wärmebehandlung zur Erzeugung elektrisch leitfähiger Verbindungsstrukturen bzw. zur Herstellung von Schaltungen und von bestückten Schaltungen kann in bei der Löttechnik bekannten Vorrichtungen durchgeführt werden. Beispielsweise eignet sich ein sogenannter Reflow-Ofen, wobei die Wärmebehandlung vorzugsweise unter Stickstoffgasatmosphäre durchgeführt wird. Hierbei ist es auch möglich, in die Gasatmosphäre Aktivatoren für die Metallpulver, wie vorzugsweise Ameisensäure, einzubringen. Andererseits können solche Aktivatoren, wie bereits oben erwähnt, auch in der Metallpaste enthalten sein.

Als Ergebnis des erfindungsgemäßen Verfahrens wird ein Schichtaufbau erhalten, der aus dem nunmehr

vollständig gehärteten Klebstoffmaterial und einer darauf befindlichen, von organischen Beimengungen weitgehend freien Metallschicht besteht. Der besondere Vorteil eines derartigen Schichtaufbaus besteht in der Lötbarkeit der metallischen Schicht. Dazu gegensätzlich sind die mittels bekannten leitfähigen Klebstoffen erzielten Verbindungsstrukturen aufgrund der innigen Vermischung von Metall und Polymermatrix in der derzeit vermarkteten und beschriebenen Form in der Regel nicht lötfähig.

Durch die Bildung intermetallischer Phasen gemäß der Erfindung ist die erneute Aufschmelztemperatur der Metalle erhöht, so daß eine hohe Wiederaufschmelztemperatur nachfolgende Lötprozesse ermöglicht.

Gemäß der Erfindung ist die Erzeugung elektrisch leitfähiger Verbindungsstrukturen, wie Schaltungen, auf isolierenden Trägerwerkstoffen möglich, wobei als Substrate alle Arten von Trägern, beispielsweise Leiterplatten, flexible Leiterplatten, Aluminiumoxidkeramiken oder eloxierte Aluminiumplatten ohne Schwierigkeiten eingesetzt werden können. Der Fachmann kann hierbei die geeigneten Klebstoffmaterialien bzw. Haftsysteme den jeweiligen Trägermaterialien anpassen. Durch geeignete Wahl der metallurgischen Komponenten lassen sich so flächige oder dreidimensionale, elektrisch leitfähige Strukturen erzeugen, welche durch nachfolgende, in der Produktion elektronischer Baugruppen übliche Bindungsschritte, wie etwa Löten, weiterverarbeitet werden können.

#### Patentansprüche

1. System zur Erzeugung elektrisch leitfähiger Verbindungsstrukturen, umfassend

A) ein Klebstoffmaterial; und

B) eine mindestens zwei Metallpulver mit unterschiedlichen Schmelzpunkten und eine geringe Menge organischer Hilfsstoffe enthaltende, elektrisch leitfähige Metallpaste, wobei die Metallpulver so gewählt sind, daß sie beim Erwärmen eine intermetallische Phase bilden und wobei die organischen Hilfsstoffe bei der zur Bildung der intermetallischen Phase angewandten Temperatur größtenteils verflüchtigtbar sind.

2. System nach Anspruch 1, wobei das Klebstoffmaterial ein anorganisches Material ist.

3. System nach Anspruch 1, wobei das Klebstoffmaterial ein organisches Material ist.

4. System nach Anspruch 3, wobei das organische Material ein thermoplastisches Harz ist.

5. System nach Anspruch 3, wobei das organische Material ein organisches härtpbares Harz ist.

6. System nach Anspruch 5, wobei das härtpbare Harz ein Ein- oder Zweikomponenten-Klebstoff auf Epoxidharzbasis ist.

7. System nach mindestens einem der vorangehenden Ansprüche, wobei die Metallpaste mindestens ein Metallpulver eines Metalls guter elektrischer Leitfähigkeit und mindestens ein Metallpulver eines Metalls mit niedrigerem Schmelzpunkt als demjenigen des Metalls guter elektrischer Leitfähigkeit enthält.

8. System nach Anspruch 7, wobei das Metall guter elektrischer Leitfähigkeit aus der Gruppe Gold, Silber, Kupfer und Legierungen davon gewählt ist.

9. System nach Anspruch 7 und/oder 8, wobei das Metall mit niedrigerem Schmelzpunkt aus der

Gruppe Zinn, Indium und deren Legierungen, vorzugsweise deren Legierungen mit Blei und/oder Antimon und/oder Zink, gewählt ist.

10. System nach mindestens einem der vorangehenden Ansprüche, wobei die Metallpaste eine Mischung aus Kupferpulver und einem Pulver der Legierung 62Sn36Pb2Ag in einem Gewichtsverhältnis von etwa 4 : 1 bis etwa 1 : 1 enthält.

11. System nach mindestens einem der vorangehenden Ansprüche, wobei die Metallpulver eine mittlere Teilchengröße von etwa 1—100 µm, vorzugsweise etwa 10—50 µm, weiter vorzugsweise etwa 20—30 µm, aufweisen.

12. System nach mindestens einem der vorangehenden Ansprüche, wobei der Gehalt der Metallpulver in der Metallpaste mindestens etwa 85 Gew.-%, vorzugsweise mindestens etwa 90 Gew.-% beträgt.

13. System nach mindestens einem der vorangehenden Ansprüche, wobei die organischen Hilfsstoffe der Metallpaste aus flüchtigen organischen Verbindungen, desoxidierenden Hilfsstoffen, die Metallpulver aktivierenden Substanzen und die Viskosität regelnden Additiven gewählt sind.

14. Verfahren zur Erzeugung elektrisch leitfähiger Verbindungsstrukturen unter Verwendung eines Systems nach mindestens einem der vorangehenden Ansprüche, umfassend die Schritte:

(1) Aufbringen des Klebstoffmaterials auf einen Träger;

(2) Aufbringen der Metallpaste auf das so vorgesehene Klebstoffmaterial; und

(3) Erhitzen der Metallpaste bei einer Temperatur, bei der die Metallpulver eine intermetallische Phase bilden.

15. Verfahren zur Herstellung einer Schaltung unter Verwendung eines Systems nach mindestens einem der Ansprüche 1—13, umfassend die Schritte:

(1) Aufbringen des Klebstoffmaterials in Form eines Schaltungsmusters 5 auf einen Träger;

(2) Aufbringen der Metallpaste auf das so vorgesehene Klebstoffmaterial; und

(3) Erhitzen der Metallpaste bei einer Temperatur, bei der die Metallpulver eine intermetallische Phase bilden.

16. Schaltung, erhalten nach dem Verfahren gemäß Anspruch 15.

17. Verfahren zur Herstellung einer bestückten Schaltung unter Verwendung eines Systems nach mindestens einem der Ansprüche 1—13, umfassend die Schritte:

(1) Aufbringen des Klebstoffmaterials in Form eines Schaltungsmusters auf einen Träger;

(2) Aufbringen der Metallpaste auf das so vorgesehene Klebstoffmaterial;

(3) Bestücken des mit dem Klebstoffmaterial und der Metallpaste versehenen Schaltungsmusters mit elektrischen oder elektronischen Bauelementen; und

(4) Erhitzen der Metallpaste bei einer Temperatur, bei der die Metallpulver eine intermetallische Phase bilden.

18. Bestückte Schaltung, erhalten nach dem Verfahren gemäß Anspruch 17.

19. Verfahren nach einem der Ansprüche 14, 15 und 17, wobei das aufgebrachte Klebstoffmaterial vor dem Aufbringen der Metallpaste einer Wärmebehandlung ausgesetzt wird, mit der Maßgabe, daß hierbei keine oder keine vollständige Härtung des

Klebstoffmaterials erfolgt.

20. Verfahren nach mindestens einem der Ansprüche 14, 15, 17 und 19, wobei die Aufbringung des Klebstoffmaterials und der Metallpaste mittels eines Dispensers, eines Sieb- oder anderen Druckverfahrens erfolgt. 5

21. Verfahren nach mindestens einem der Ansprüche 14, 15, 17, 19 und 20, wobei als Träger ein flächiger Schaltungsträger eingesetzt wird.

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

- Leerseite -

**No English title available.**

Patent Number: DE19511553  
Publication date: 1996-10-24  
Inventor(s): NETZMANN HELMFRIED DR (DE); LAENTZCH MICHAEL K (DE)  
Applicant(s): LITTON PRECISION PROD INT (DE)  
Requested Patent: ☐ DE19511553  
Application Number: DE19951011553 19950329  
Priority Number(s): DE19951011553 19950329  
IPC Classification: H05K3/12; H05K1/09; H05K3/32; H05K13/04  
EC Classification: H01B1/22, H01R4/04, H05K1/09D2, H05K3/32B  
Equivalents: AU5497596, CZ9703042, DK818061T, ☐ EP0818061 (WO9630966), B1, ☐ PL181590B, PL322356, ☐ WO9630966

---

**Abstract**

---

The invention concerns a system for producing electrically conductive connecting structures comprising (A) an adhesive; and (B) an electrically conductive metal paste containing at least two metal powders of differing melting points and a small quantity of organic auxiliary agents. The metal powders are chosen to ensure that they form an intermetallic phase on heating and the organic auxiliary agents can be made largely to evaporate at the temperature applied in order to form the intermetallic phase. The invention also concerns a process for producing electrically conductive connecting structures using the system proposed, involving the following steps: (1) an adhesive is applied to a carrier; (2) the metal paste is applied to the adhesive; (3) the metal paste is heated to a temperature at which the metal powders form an intermetallic phase. Also disclosed are processes for producing circuits and printed circuits using this system. According to the invention, electrically conductive connecting structures such as circuits are obtained with excellent adhesion and good electrical conductivity and soldering qualities.

---

Data supplied from the esp@cenet database - I2

DOCKET NO: TER-001115

SERIAL NO: 10/647,542

APPLICANT: Zahradnik et al.

LERNER AND GREENBERG P.A.

P.O. BOX 2480

HOLLYWOOD, FLORIDA 33022

TEL. (954) 925-1100